

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN PERAKITAN KOMPUTER BERBASIS AUGMENTED REALITY

Ridho Dedy Arif Budiman^{1*}, Unung Verawardina²

^{1,2} Pendidikan Teknologi Informasi dan Komputer, Fakultas Pendidikan MIPATEK, IKIP PGRI Pontianak,
Jl. Ampera No. 88 Pontianak

* Email : ridho.asytarrazi@gmail.com

Abstract

The purpose of the study was to develop and learn augmented reality-based computer learning media at SMP Harapan Ananda Kubu Raya. The type of research used is Research and Development (R & D). The form of research used is to discuss the R & D model developed by Sugiyono by taking the 7 steps that contain (1) potential and problems; (2) Gathering information; (3) Product design; (4) Design validation; (5) Design improvements; (6) Product testing; (7) Product revision. The technique of collecting data using indirect communication with research instruments using questionnaires. The data analysis technique uses descriptive analysis. The results of the study are: (1) the potential problems of collecting and collecting data indicate that augmented reality-based learning media can be applied; (2) Based on the results of the analysis, the researchers designed augmented reality based learning media; (3) The designed learning media was validated by two media experts and one material expert, and the trial competition for 15 students. Based on the results of validation, learning media that are designed are feasible with improvement; (4) After learning media is improved according to suggestions and comments from media experts, material experts, the learning media is tested on research subjects (5) Results of Augmented Reality-based computer learning media validation according to media experts obtained a mean score of 3.34 with good categories, whereas according to material experts obtained a mean score of 3.38. While the results of the limited trial results are equal to the average score of 3.39. Based on the results of research that refers to computer learning media based on Augmented Reality, it is feasible to use.

Keywords: augmented reality, learning media, feasibility

Abstrak

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui pengembangan dan kelayakan media pembelajaran perakitan komputer berbasis augmented reality di SMP Harapan Ananda Kubu Raya. Jenis penelitian yang digunakan adalah Research and Development (R&D). Bentuk Penelitian yang digunakan adalah pendekatan R&D model yang dikembangkan oleh Sugiyono dengan mengambil tahapan 7 langkah yang meliputi (1) Potensi dan masalah; (2) Mengumpulkan informasi; (3) Desain produk; (4) Validasi desain; (5) Perbaikan desain; (6) Uji coba produk; (7) Revisi produk. Teknik pengumpulan data menggunakan komunikasi tidak langsung dengan instrumen penelitian menggunakan angket. Teknik analisis data menggunakan analisis deskriptif. Hasil penelitian adalah: (1) Pada tahap potensi masalah dan pengumpulan data menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis augmented reality dapat diterapkan; (2) Berdasarkan hasil tahap analisis, maka peneliti mendesain media pembelajaran berbasis augmented reality; (3) Media pembelajaran yang dirancang divalidasi oleh dua orang ahli media dan satu orang ahli materi, serta diuji cobakan ke 15 siswa. Berdasarkan hasil validasi, media pembelajaran yang dirancang layak dengan perbaikan; (4) Setelah media pembelajaran diperbaiki sesuai saran dan komentar dari ahli media, ahli materi, maka media pembelajaran di uji cobakan ke subjek penelitian (5) Hasil validasi media pembelajaran perakitan komputer berbasis Augmented Reality menurut ahli media diperoleh rerata skor 3,34 dengan kategori baik, sedangkan menurut ahli materi diperoleh rerata skor 3,38. Sedangkan hasil uji coba terbatas memperoleh sebesar rerata skor 3,39. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa media pembelajaran perakitan komputer berbasis Augmented Reality telah layak digunakan.

Kata kunci: augmented reality, media pembelajaran, kelayakan

1. Pendahuluan

Salah satu masalah dalam dunia pendidikan yang paling mendasar adalah bagaimana usaha untuk meningkatkan proses belajar sehingga memperoleh hasil yang efektif dan efisien. Pendidikan tidak hanya dilihat dari dimensi rutinitas, melainkan harus diberi makna mendalam dan bernilai bagi perbaikan kinerja. Pendidikan sebagai salah satu instrumen utama pengembangan sumber daya manusia dengan multi kemampuan kognitif, afektif, dan psikomotorik. Oleh karena itu penyelenggaraan pendidikan pendidikan menghendaki perencanaan dan pelaksanaan yang matang agar hasil yang diharapkan tercapai dengan maksimal. Pada dunia digital khususnya teknologi komputer perkembangan tersebut memberikan efek yang membuat para pemakainya selalu menyesuaikan dengan perkembangan yang ada. Komputer yang identik dengan dunia maya kini bisa dihadirkan berdampingan dengan dunia nyata. Teknologi baru ini disebut Augmented Reality disingkat AR. Para peneliti terus mencoba untuk mengintegrasikan Augmented Reality ke dunia nyata agar visualisasi yang tampil lebih menarik lagi sehingga dapat dimanfaatkan sebagai alat bantu mengajar penunjang proses pembelajaran. Adeyemo [1] mengatakan bahwa teknologi informasi dan komunikasi memberikan pengaruh yang besar pada kegiatan belajar mengajar dan juga membuat pembelajaran menjadi begitu menarik bagi siswa.

Menerapkan pembelajaran yang kreatif dan inovatif merupakan impian dari semua tenaga pendidik. Semua guru berpikir bagaimana meningkatkan motivasi belajar siswanya agar mereka dapat lebih giat belajar dan dengan mudah memahami apa yang sudah dipelajari. Guru berharap dengan adanya media yang menarik, siswa dapat memiliki motivasi belajar yang lebih tinggi baik di sekolah maupun setelah sepulang sekolah.

Hasil dari survei di SMP Harapan Ananda Kubu Raya, dengan melakukan wawancara pada guru dan siswa kelas IX mata pelajaran TIK, diperoleh gambaran bahwa proses pembelajaran yang terjadi

masih menggunakan media komputer namun sifatnya masih terbatas satu arah, dengan media presentasi power point melalui proyektor. Guru cenderung lebih senang menggunakan media cetak seperti buku paket yang tersedia di perpustakaan.

Hasil pengamatan hasil pembelajaran di SMP Harapan Ananda mengenai materi perakitan komputer untuk kelas IX tergolong kurang. Hal ini terlihat dari masih adanya siswa yang mengikuti perbaikan karena nilai yang diperoleh masih di bawah kriteria ketuntasan minimal (KKM) yaitu 75. Nilai hasil belajar belajar yang masih rendah tersebut disebabkan karena banyak siswa kurang menguasai materi, hal ini disebabkan materi pada mata pelajaran perakitan komputer membutuhkan simulasi. Diketahui juga bahwa media pembelajaran perakitan komputer berbasis augmented reality sebagai media pembelajaran di SMP Harapan Ananda belum pernah digunakan karena sudah adanya media berupa modul cetak.

Beberapa komponen yang mendukung tercapainya kompetensi perakitan komputer adalah pemilihan media pembelajaran yang tepat. Media pembelajaran yang tepat adalah bagaimana agar pembelajaran tersebut sesuai dengan karakteristik siswa maupun materi pembelajaran untuk pencapaian tujuan pembelajaran. Hal ini menuntut seseorang pengajar untuk mampu memilih metode pembelajaran yang tepat guna mendukung proses pembelajaran yang diampu.

Pemilihan media untuk proses pembelajaran seharusnya disesuaikan dengan kebutuhan di dalam kelas pada saat pelaksanaan pembelajaran. Karakteristik siswa sebagai subjek pembelajaran harus diperhatikan untuk keterlaksanaan proses pembelajaran. Mata pelajaran perakitan komputer mencakup kompetensi pengetahuan dan keterampilan praktik sehingga penentuan media perlu dipersiapkan dengan baik. Media pembelajaran berkedudukan sebagai alat sarana guna tercapainya tujuan pembelajaran. Hal ini dapat diartikan bahwa, media pembelajaran berkedudukan sebagai modal awal yang akan digunakan atau diproses untuk mencapai hasil. Penyusunan media pembelajaran

hendaklah berpedoman pada kompetensi inti (KI) dan kompetensi dasar (KD).

Dari survei yang dilakukan peneliti di lapangan, guru menjelaskan sudah mencoba memperbanyak materi dengan mengunduh animasi dari internet namun siswa hanya sebatas mengcopy media tersebut dan hanya membuka pada saat jam pelajaran di sekolah dan tidak membukanya kembali di luar sekolah dengan alasan tidak semua siswa memiliki laptop atau komputer di rumah. Maka dari itu, untuk menanggulangi kekurangan itu, terobosan baru dalam media pembelajaran perlu diadakan. Salah satunya yaitu membuat software media pembelajaran yang dapat dijalankan pada handphone android. Dilihat dari seluruh siswa yang sebagian besar memiliki handphone android.

Untuk membawa siswa agar tidak salah menggunakan handphone android maka akan menjadi efektif jika dihadirkan seorang instruktur atau guru yang ahli dalam bidangnya dan tidak melupakan informasi-informasi yang akan disampaikan. Ketika dalam proses pembelajaran instruktur memberi contoh dan terkadang ada beberapa hal yang terlewatkan dalam penyampaian. Kejadian semacam ini menjadikan proses belajar harus senantiasa memberikan instruksi lagi, memberi informasi lagi karena saat memberi contoh sebelumnya ada yang belum tersampaikan dan baru disadari saat siswa mempraktekannya.

Untuk mengatasi masalah tersebut siswa dapat dikembangkan media pembelajaran dalam bentuk gambar bergerak, teks yang jelas suara maupun urutan langkah pengerjaan yang sempurna dari rekaman yang diedit berulang-ulang agar didapatkan tujuan pembelajaran yang baik dan sempurna. Hal ini bisa dilakukan dengan mengembangkan perangkat pembelajaran berbasis *Augmented Reality*.

Prihantono [2] menjelaskan bahwa “cara kerja dari aplikasi *augmented reality* yaitu apa bila penanda (*marker*) yang sudah dikenali dari aplikasi terdeteksi oleh kamera, maka hasilnya akan menampilkan objek 2D maupun 3D yang ditampilkan dalam layar monitor. Hasil penggabungan keadaan nyata dan maya ditampilkan secara interaktif dan *realtime*”. Hal tersebut sesuai dengan hasil

penelitian yang dilakukan oleh Pratikno [3] yang menyimpulkan bahwa hasil keluaran dari sistem yang diterapkan pada penelitian sebesar 16 *frame per second* (FPS), sehingga sudah termasuk dalam waktu nyata (*realtime*) yang mensyaratkan minimal 4FPS. Berdasarkan pendapat para ahli tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa prinsip kerja AR adalah sistem akan membaca *marker* yang telah dibuat oleh aplikasi terlebih dahulu. Ketika system telah berhasil membaca *marker*, maka sistem akan menampilkan objek yang sesuai dengan *marker* yang telah dibaca sebelumnya. Objek yang ditampilkan dapat berupa gambar 2D maupun 3D dan video.

Adanya perbedaan antara harapan dan kenyataan membuat peneliti tertarik untuk mengangkatnya dalam sebuah penelitian. Hal tersebut yang mendasari peneliti untuk melakukan penelitian di SMP Harapan Ananda Kubu Raya dengan Judul “Pengembangan Media Pembelajaran Perakitan Komputer Berbasis Augmented Reality di SMP Harapan Ananda Kubu Raya”. Media yang dikembangkan adalah media pembelajaran perakitan komputer berbasis augmented reality. Media pembelajaran ini terdiri dari perangkat modul dan aplikasi berekstensi .apk yang dapat di install pada perangkat Android. Media pembelajaran perakitan komputer berbasis augmented reality adalah sebuah media yang berguna untuk menuntun siswa untuk belajar secara mandiri dengan guru sebagai fasilitator sebelum melakukan praktek. Diharapkan dari penelitian ini dapat mengatasi permasalahan yang terjadi di sekolah.

2. Metode Penelitian

Penelitian dilaksanakan di SMP Harapan Ananda, Jalan Arteri Supadio, Komplek Pondok Indah Lestari Kabupaten Kubu Raya. Penelitian dilaksanakan mulai Februari 2018 sampai dengan November 2018. Subjek penelitian adalah siswa kelas IX SMP Harapan Ananda. Bentuk Penelitian yang digunakan adalah pendekatan R&D model yang dikembangkan oleh Sugiyono dengan langkah-langkah: (1) Potensi dan masalah; (2) Mengumpulkan informasi; (3)

Desain produk; (4) Validasi desain; (5) Perbaikan desain; (6) Uji coba produk; (7) Revisi produk; (8) Uji coba pemakaian; (9) Revisi produk; dan (10) Pembuatan produk massal. Berdasarkan langkah-langkah R&D tersebut, maka langkah-langkah yang digunakan dalam penelitian ini meliputi (1) Potensi dan masalah; (2) Mengumpulkan informasi; (3) Desain produk; (4) Validasi desain; (5) Perbaikan desain; (6) Uji coba produk; (7) Revisi produk (Langkah 1 -7). Teknik pengumpul data menggunakan komunikasi tidak langsung. Alat pengumpul data menggunakan angket dan lembar validasi. Teknik analisis data yang digunakan adalah analisis deskriptif kuantitatif.

3. Pembahasan

Pengembangan yang dilakukan pada penelitian ini adalah media pembelajaran perakitan komputer berbasis *Augmented Reality*. Dikembangkannya media berbasis *Augmented Reality* ini karena siswa dapat berinteraksi langsung dalam pembelajarannya, dapat menghubungkan dunia maya dalam bentuk nyata, menampilkan objek-objek perakitan komputer secara jelas dalam pembelajaran terlebih ditampilkan dalam bentuk 3D. Melalui media ini juga dapat memudahkan siswa dalam belajar.

Untuk model pengembangan yang digunakan yakni mengadopsi model Borg dan Gall yang telah dimodifikasi oleh Sugiyono. Langkah pengembangan dibatasi menjadi tujuh langkah karena dengan tahapan tersebut sudah dapat menjawab hasil penelitian terkait pengembangan produk, kelayakan produk dan respon. Adapun tahapan pengembangan ketujuh langkah tersebut mulai dari tahap potensi dan masalah, pengumpulan data, desain produk, validasi desain, perbaikan desain, uji coba produk, dan revisi produk.

Tahap-tahap yang dilakukan dalam penelitian ini akan dipaparkan sebagai berikut:

a. Potensi Masalah

Potensi dalam penelitian pengembangan ini adalah pengembangan media pembelajaran perakitan komputer berbasis *Augmented Reality* di SMP Harapan Ananda Kubu Raya. Potensi

pengembangan pada media pembelajaran tersebut bertujuan untuk meminimalisir permasalahan di kelas dengan keterbatasan media pembelajaran yang ada, kemudian memudahkan siswa untuk belajar sehingga nantinya dapat termotivasi dalam belajar dan berpengaruh pada hasil belajar yang baik khususnya pada materi perakitan komputer. Pada tahap ini dilakukan analisis kebutuhan siswa dan guru terhadap media pembelajaran perakitan komputer berbasis *Augmented Reality* yang dikembangkan.

b. Pengumpulan Data

Pada tahap pengumpulan dilakukannya pengumpulan dan pengelolaan referensi untuk pengembangan produk pembelajaran perakitan komputer berbasis *Augmented Reality* seperti buku pelajaran perakitan komputer yang digunakan untuk materi perakitan komputer, standar dan kompetensi dasar pelajaran, silabus, serta aplikasi untuk membuat *Augmented Reality*, perangkat handphone berbasis android.

c. Tahap Desain Produk

Selanjutnya tahap desain produk yang akan dikembangkan, ada beberapa langkah penyusunan desain media pembelajaran perakitan komputer berbasis *Augmented Reality* yakni menyesuaikan standar kompetensi dan kompetensi dasar dan silabus pada materi perakitan komputer. Materi disusun dan persiapan aplikasi yang akan digunakan kemudian mulai membuat produk media pembelajaran tersebut.

Hasil kajian yang dilakukan oleh Kesimand Ozarslan (2012:301) juga menyimpulkan bahwa *augmented reality interfaces offer seamless interaction between the real and virtual worlds. Using augmented reality systems learners interact with the 3D information, objects and events in a natural way*. Hal tersebut berarti bahwa antarmuka AR menawarkan interaksi antara dunia nyata dan dunia maya. Dengan menggunakan sistem AR peserta didik dapat berinteraksi dengan

informasi 3D, objek, dan kejadian secara alami.

Adapun paparan dijelaskan sebagai berikut:

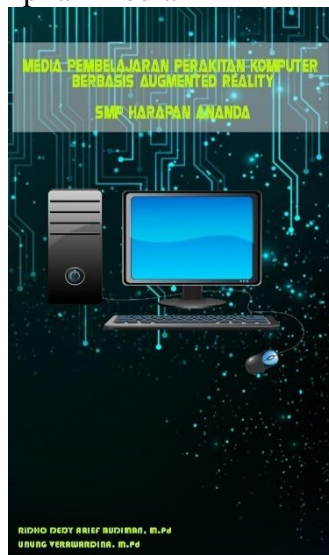
1). Penyusunan Materi

Materi yang dibuat dalam media adalah materi perakitan komputer yang dipelajari siswa di SMP Harapan Ananda di Kubu raya. Materi tersebut membahas tentang perakitan komputer, seperti peralatan komputer, langkah-langkah merakit komputer. Maka dari itu diperlukannya silabus yang kemudian Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).

2). Pembuatan Media *Augmented Reality*

Pada tahap media pembelajaran perakitan komputer berbasis *Augmented Reality*, peneliti mengumpulkan aplikasi untuk membuat media tersebut menggunakan *unity*, perangkat *handphone* berbasis *android*, dan modul sebagai media membaca aplikasi.

a). Tampilan Media



Gambar 1. Cover Media

b). Tampilan Isi materi 3D



Gambar 2. Tampilan Materi 3D

d. Tahap Validasi Desain

Pada tahap validasi desain untuk mengetahui kelayakan produk pada media pembelajaran perakitan komputer berbasis *Augmented Reality*. Tahap validasi dilakukan oleh para ahli sebagai penilai pada produk yang dikembangkan. Kelayakan pada produk memuat beberapa aspek yakni aspek media, materi dan pengguna. Pada tahap validasi dilakukan oleh ahli media dan ahli materi yang profesional dibidangnya masing-masing, yang kemudian juga memberikan saran dan rekomendasi perbaikan untuk penyempurnaan produk yang dikembangkan.

1). Hasil Validasi Produk

Adapun hasil kelayakan produk media pembelajaran perakitan komputer berbasis *Augmented Reality* diperoleh dari validasi ahli media dan ahli materi terhadap produk, yang kemudian memberikan saran perbaikan produk melalui angket kelayakan produk.

a) Validasi Ahli Media

Kelayakan produk untuk ahli media dilakukan oleh 2 orang dosen sebagai pakar dibidang media pembelajaran khususnya *Augmented Reality*. Ahli media melakukan kelayakan media pembelajaran perakitan komputer berbasis *Augmented Reality* dengan 22 pertanyaan dalam angket dengan bentuk *rating scale* 1-4.

Berdasarkan hasil angket kelayakan produk diperoleh skor maksimal sebesar 88, untuk skor minimal sebesar 22. Hasil kelayakan media pembelajaran perakitan komputer berbasis *Augmented Reality* dari kedua ahli media tersebut, diperoleh hasil rerata skor yang diperoleh pada ahli media ke 1 sebesar 3,32 dengan kategori baik. Sedangkan hasil rerata skor yang diperoleh ahli media ke 2 sebesar 3,36 dengan kategori baik. Untuk hasil total keseluruhan rerata skor dari kedua ahli media sebesar 3,34 dengan kategori kelayakan media pembelajaran perakitan komputer berbasis *Augmented Reality* baik maka dapat dilanjutkan ketahap berikutnya. Adapun saran dan rekomendasi yang diberikan oleh ahli media yaitu *title page* menu utama perlu ditambah info target user dan pengembang.

b) Validasi Ahli Materi

Kelayakan ahli materi pada media pembelajaran perakitan komputer berbasis *Augmented Reality* dilakukan oleh satu orang ahli materi. Ahli materi melakukan kelayakan media pembelajaran perakitan komputer berbasis *Augmented Reality* dengan 17 pertanyaan dalam angket dengan bentuk *rating scale* 1-4. Berdasarkan hasil angket kelayakan produk diperoleh skor maksimal sebesar 68, untuk skor minimal sebesar 17.

Hasil kelayakan pada ahli materi pada media pembelajaran perakitan komputer berbasis *Augmented Reality*, diperoleh hasil rerata skor sebesar 3,38 dengan kategori baik maka dapat dilanjutkan ketahap berikutnya. Adapun saran dan rekomendasi yang diberikan oleh ahli materi yaitu memberikan sumber-sumber pada semua gambar dan video yang tidak dibuat sendiri.

e. Perbaikan Desain

Perbaikan desain yakni dilakukannya revisi produk dilakukan untuk perbaikan media pembelajaran perakitan komputer berbasis *Augmented Reality*. Dilakukannya revisi berdasarkan saran dan rekomendasi perbaikan dari ahli media, dan ahli materi. Adapun revisi yang dilakukan sebagai berikut:

1). Revisi Ahli Media

Ahli Media setelah melakukan validasi pada produk maka selanjutnya peneliti melakukan revisi berdasarkan saran dan rekomendasi perbaikan yaitu tata letak komponen media kurang rapi, Ukuran gambar 3D terlalu kecil dan desain marker kurang jelas. Dari saran dan rekomendasi perbaikan tersebut maka peneliti melakukan tindak lanjut dengan melakukan revisi sehingga media layak untuk digunakan.

Berikut hasil perbaikan dari validasi ahli media: Perbaikan yaitu Pada *title page* perlu ditambah info target user dan pengembang.



Gambar 3 Sebelum Revisi

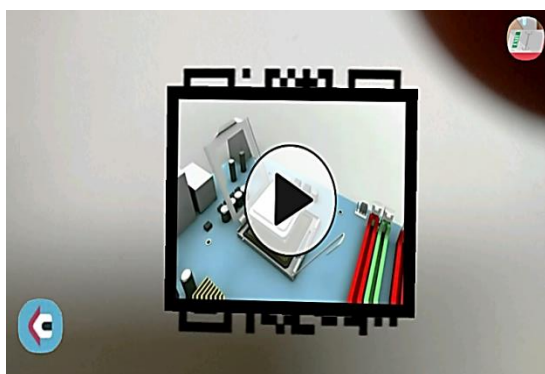


Gambar 4 Sesudah Revisi

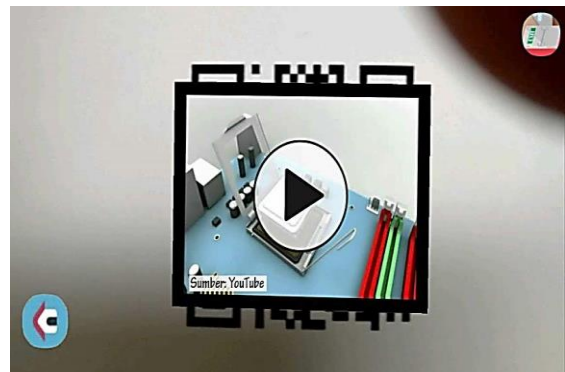
2). Revisi Ahli Materi



Ahli materi setelah melakukan validasi pada produk maka selanjutnya peneliti melakukan revisi berdasarkan saran dan rekomendasi perbaikan yaitumemberikan sumber-sumber pada semua gambar dan video yang tidak dibuat sendiri. Dari saran dan rekomendasi perbaikan tersebut maka peneliti melakukan tindak lanjut dengan melakukan revisi sehingga validasi ahli materi layak untuk digunakan.



Gambar 5. Sebelum Revisi



Gambar 6. Sesudah Revisi

f. Uji Coba Produk

Pada tahap ujicoba produk yakni dilakukanya uji coba produk secara terbatas untuk pengujian media pembelajaran perakitan komputer berbasis *Augmented Reality* secara terbatas dengan melibatkan 15 siswa. Sebelum dilakukanya uji coba terbatas, maka peneliti menjelaskan cara menggunakan media pembelajaran perakitan komputer berbasis *Augmented Reality* kepada subjek uji coba.

Uji coba terbatas yang dilakukan oleh 15 siswa mengenai media pembelajaran perakitan komputer berbasis *Augmented Reality* dengan 22 pertanyaan dalam angket dengan bentuk *rating scale* 1-4. Berdasarkan hasil uji coba tersebut diperoleh skor maksimal sebesar 88, untuk skor minimal sebesar 22.

Hasil uji coba terbatas siswa pada media pembelajaran perakitan komputer berbasis *Augmented Reality* yang diperoleh rerata skor sebesar 3,39 dengan rentangrerata skor akhir $> 2,80 - 3,40$ dengan kategori baik dengan persentase kelayakannya sebesar 82,95%. Hasil saran yang diberikan siswa yaitu: 1). Peralatan perakitan komputer pada objek terlalu kecil. 2). Bentuk modul teralalu kecil.Selanjutnya penelitimelakukan revisi sesuai dengan saran yang diberikan.

Hasil kajian yang dilakukan oleh Wahyudi [4] menyimpulkan bahwa AR sebagai teknologi yang mampu meningkatkan kualitas *software* untuk edukasi. Serta hasil kajian yang dilakukan oleh Aziz, et al [5] yang menyimpulkan bahwa *the synergy identified was in terms*

of the possibility of providing AR enhanced education for the special needs students via cloud computing is explored. It is believed that cloud computing is able to provide AR based education at a lesser cost, better ability to have a centralized management of the programmes, better resources, and content utilization. Hasil kajian yang dilakukan oleh Nincarean, et al. [6] menyimpulkan bahwa overall participants felt motivated, enjoyed and show a positive educational effects on participants that leads to students to achieve higher levels of engagement in learning performance. Sementara hasil penelitian yang dilakukan oleh Yen, Tsai, dan Wu [7] terlihat bahwa students in 3D and AR approach demonstrate higher motivation and concentrate their attention on the learning tasks.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan: (1) Tahap analisis menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis augmented reality dapat diterapkan; (2) Berdasarkan hasil tahap analisis, maka peneliti merancang media pembelajaran berbasis augmented reality; (3) Media pembelajaran yang dirancang divalidasi oleh dua orang ahli media dan satu orang ahli materi, serta diuji cobakan ke 15 mahasiswa. Berdasarkan hasil validasi, media pembelajaran yang dirancang layak dengan perbaikan; (4) Setelah media pembelajaran diperbaiki sesuai saran dan komentar dari ahli media, ahli materi, dan uji coba, maka media pembelajaran diimplementasikan ke subjek penelitian; dan (5) Berdasarkan analisis terhadap angket respon yang diberikan kepada subjek penelitian pada saat implementasi, diperoleh hasil bahwa responden "Setuju" pembelajaran menggunakan augmented reality lebih tepat digunakan dibandingkan dengan media yang selama ini digunakan.

Adapun saran yang dapat diberikan pada penelitian ini diharapkan bagi siswa untuk dapat menggunakan media pembelajaran perakitan komputer berbasis *Augmented Reality* ini secara maksimal

sebagai penunjang dalam pembelajaran dan diharapkan guru dapat memanfaatkan media pembelajaran dengan teknologi *augmented reality*.

4. Daftar Pustaka

- [1] Adeyemo, S. A. 2010. The Impact of Information Communication and Technology on Teaching and Learning of Physics. *International Journal of Educationnal Research and Technology*, Vol. 1 (2):48-59.
- [2] Prihantono, D. 2013. *Membuat Aplikasi Game 3D Interaktif Augmented Reality*. Solo: Buku AR Online.
- [3] Pratikno, H. 2015. Kontrol Gerakan Objek 3D *Augmented Reality* Berbasis Titik Fitur Wajah dengan POSIT. *JNTETI*, 4 (1): 16-24.
- [4] Wahyudi, A. K. 2014. ARca, Pengembangan Buku Interaktif Berbasis *Augmented Reality* dengan *Smartphone* Android. *JNTETI*, 3 (2): 96-102.
- [5] Aziz, K., Aziz, N. A., Yusof, A. M., & Paul, A. 2012. Potensial for Providing Augmented Reality Elements in Special Education via Cloud Computing. *International Symposium on Robotics and Intelligent Sensors 2012 (IRIS 2012)*. *Procedia Engineering*, 41 (2012): 333-339.
- [6] Nincarean, D., Ali, M. B., Halim, N. D. A., & Rahman, M. H. A. 2013. Mobile Augmented Reality: the Potential for Education. 13th International Educational Technology Conference. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 103 (2013): 657-664.
- [7] Yen, J. C., Tsai, C. H., & Wu, M. 2013. Augmented Reality in the Higher Education: Students' Science Concept Learning and Academic Achievement in Astronomy. *13th International Educational Technology*.